Alpine Entomology 3 2019, 93–104 | DOI 10.3897/alpento.3.33651

PENSOFT

Alpine Entomology

Revision der *Nematopogon adansoniella*-Artengruppe mit Beschreibung einer neuen Art aus den Bergregionen Süditaliens (Lepidoptera, Adelidae)

Rudolf Bryner[1], Peter Huemer[2]

1 *Bergluftweg 19, CH-2505 Biel/Bienne, Switzerland*

2 *Naturwissenschaftliche Sammlungen, Tiroler Landesmuseen Betriebsges.m.b.H., Krajnc-Str.1, A-6060 Hall, Austria*

http://zoobank.org/F5E1A3C9-00E6-4713-9558-8A30151FD8CF

Corresponding author: *Rudolf Bryner* (rbryner@bluewin.ch)

Received 4 February 2019
Accepted 12 April 2019
Published 14 May 2019

Academic editor:
Yannick Chittaro

Key Words

Lepidoptera
Nematopogoninae
DNA barcoding
Italy
Apennines
Monte Gargano
new species
lectotype designation

Zusammenfassung

Das ursprünglich aus den Südwestalpen beschriebene Taxon *Nematopogon adansoniella* (de Villers, 1789) wird neu bewertet. Auf Grund von DNA-Barcodeuntersuchungen sowie morphologischen Merkmalen wird *Nematopogon prolai* Hartig, 1941 aus dem Apennin (Mittelitalien) als eigenständige Art anerkannt und ein Lectotypus wird festgelegt. Als weitere, kryptische Art wird *Nematopogon garganellus* **sp. nov.** vom Monte Gargano (Puglia) und aus der Basilicata (Süditalien) neu beschrieben. Die morphologischen und genitalmorphologischen Unterscheidungsmerkmale der drei Arten werden aufgezeigt und, soweit bekannt, Angaben zu Verbreitung, Lebensraum und Bionomie gemacht.

Abstract

The taxon *Nematopogon adansoniella* (de Villers, 1789), originally described from the south-western Alps, is re-evaluated. Based on DNA barcode examinations and morphological characters *Nematopogon prolai* Hartig, 1941 from the Apennines (central Italy) is recognized as a separate species and a lectotype is designated. Another cryptic species is *Nematopogon garganellus* **sp. nov.** from Monte Gargano (Puglia) and from Basilicata (southern Italy). Diagnostic morphological characters of the three species are outlined and, as far as known, information on distribution, habitat and bionomy is added.

Einleitung

Im Rahmen einer Forschungsarbeit über die Adelidae Europas wurde im April 2016 auch das für seine spezielle Flora und Fauna bekannte Gebiet des Monte Gargano, Apulien (Italien) untersucht. Dabei wurde bei Tag- und Lichtfang eine Serie von Faltern gesammelt, welche auf Grund ihrer hell und dunkel geringelten Fühler vorerst als die ursprünglich aus den Südwestalpen beschriebene *Nematopogon adansoniella* (de Villers, 1789) determiniert wurden. Die nachfolgende DNA-Barcode-Untersuchung zeigte dann aber eine genetische Differenz zu *N. adansoniella*. Ein weiteres zu prüfendes Taxon war daher die von Hartig (1941) als ssp. *prolai* von *Nematopogon pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775) beschriebenen Unterart aus Mittelitalien (Apennin, Latium, Abruzzen). Der Status dieser Adelidae schwankte je nach Autor zwischen eigenständiger Art *Nematopogon prolai*, bis hin zu einem Synonym von *N. pilella* oder *N. adansoniella*. Es galt also zu klären, welchen Status das Taxon «*prolai*» tatsächlich hat und ob die «Gargano-Tiere» dasselbe oder etwas Drittes sind. In die Überprüfung mit einbezogen wurden auch die verfügbaren genetischen Daten der anderen europäischen Vertreter der Gattung *Nematopogon*.

Copyright *Rudolf Bryner, Peter Huemer.* This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Material und Methoden

Belegtiere aus folgenden Sammlungen wurden untersucht:

NHMK Kärntner Landesmuseum, Klagenfurt, Österreich.
TLMF Sammlung des Tiroler Landesmuseums, Hall in Tirol, Österreich.
ZMUC Zoological Museum, University of Copenhagen, Dänemark.
ZSM Zoologische Staatssammlung München, Deutschland.
cCZ Privatsammlung Christof Zeller, Thalgau, Österreich.
cRB Privatsammlung Rudolf Bryner, Biel/Bienne, Schweiz.
cWS Privatsammlung Willibald Schmitz, Bergisch Gladbach, Deutschland.

Für die Fotografien kamen unterschiedliche Aufnahmetechniken zur Anwendung: Die Falterpräparate wurden mit einer Canon Spiegelreflexkamera und dem Makro-Objektiv MP-E 65 mm bei diffusem Tageslicht mit Hilfe eines Stativs und längeren Belichtungszeiten fotografiert. Die Fotos der Genitalpräparate wurden unter dem Mikroskop Leica DME in der Technik der manuellen Schichtfotografie hergestellt und anschliessend mit dem Programm HELIKON FOCUS 4.80 zusammengerechnet. Die meisten Fotografien wurden abschliessend mit dem Bildbearbeitungsprogramm ADOBE PHOTOSHOP ELEMENTS 9 nachbearbeitet. Sofern keine anderen Angaben gemacht werden, stammen die Aufnahmen vom Erstautor.

Die Genitalpräparation (GP) erfolgte durch Mazeration mit 10%iger Kalilauge (KOH) und Dehydrierung in der Alkoholreihe (Robinson 1976 und Nielsen 1980). Die Flachpräparate wurden in Alkohol unter einem Deckglas fotografiert und anschliessend in Euparal eingebettet.

Insgesamt wurden 160 Sequenzen europäischer *Nematopogon* mit >500 bp ausgewertet, 60 davon entstammen originärem Material, 100 aus unterschiedlichen öffentlich verfügbaren sowie wenigen privaten Quellen in BOLD, insbesondere der ZSM München.

Gewebeproben (Bein- oder Teil eines Beines) der vorselektierten Exemplare wurden in Well Plates à 95 Proben überführt und an das Canadian Center for DNA Barcoding (CCDB, University of Guelph, Ontario, Kanada) versendet. Die DNA Isolation, PCR Amplifikation sowie die anschließende Sequenzierung erfolgten am CCDB nach den bei deWaard et al. (2008) beschriebenen Standardprotokollen. Mit Hilfe dieser Methoden wurde eine 658 Basenpaare umfassende Region der mitochondrialen Cytochrom C Oxidase I (COI, Barcodefragment 5) isoliert und vervielfältigt.

Objektspezifische Informationen einschliesslich der vollständigen geographischen Daten der Belege samt Fotos und zugehöriger Sequenzen finden sich im öffentlichen Dataset Lepidoptera – Nematopogon [DS-LEPINEMA] in der Datenbank BOLD (Barcode of Life Data Systems www.boldsystems.org; Ratnasingham und Hebert 2007).

Intra- und interspezifische Distanzen wurden mit dem Kimura2-Parameter-Modell (K2P) mit Hilfe der Analyse Tools von BOLD v.4 berechnet. Der abgebildete Neighbor-Joining Tree basiert ebenfalls auf dem K2P-Berechnungsmodell und wurden mit dem Programm MEGA 6 (Tamura et al. 2013) graphisch umgesetzt.

Untersuchungsraum

Der Monte Gargano (Puglia) ist der Typenfundort der hier neu beschriebenen Adelidae-Art *Nematopogon garganellus* sp. nov. Die Halbinsel Gargano ragt als «Sporn» am Stiefelabsatz der Halbinsel Italien in die Adria, besteht aus Apenninenkalk und wird vom Bergrücken des Monte Gargano gebildet. Dieser erreicht mit dem Monte Calvo eine Höhe von 1065 Metern. Weite Teile des Gebietes liegen im Parco nazionale del Gargano und stehen unter Naturschutz. Begünstigt durch ein spezielles Klima mit häufiger Nebelbildung an den Berghängen gedeiht in den höheren Lagen ein eindrücklicher Laubwald aus Buchen, Eichen und Ahorn: die Foresta Umbra. Die Kernzone ist selbst für Wanderer völlig gesperrt. Der Berg ist berühmt für seine grosse Zahl an endemischen Arten. Hier werden die letzten Garganischen Rehe vor dem Aussterben bewahrt. Besonders eindrücklich ist die Flora; so können im Gargano beispielsweise 60% der europäischen Orchideenarten angetroffen werden. Zum Zeitpunkt des Aufenthalts im Gebiet in der ersten Aprilwoche 2016 sind die Buchenwälder auf Höhen über 700–800 Metern noch nicht belaubt. Adelidae fliegen in diesen Höhen noch keine. Die untersuchten Bereiche beschränken sich daher auf die unteren Höhenlagen zwischen 114–650 Metern, liegen im südöstlichen Teil der Halbinsel innerhalb eines Dreiecks San Giovanni Rotondo – Mattinata – Vieste und befinden sich alle ausserhalb der geschützten Bereiche.

Material der weiteren untersuchten Arten stammt aus unterschiedlichen Gebirgsregionen des südlichen Europas, aus den Alpen und dem Jura.

Resultate

Die taxonomische Neubewertung dieser Studie beschränkt sich auf Arten des *Nematopogon adansoniella*-Komplexes.

Nematopogon Zeller, 1839
Nematopogon adansoniella (de Villers, 1789)
Nematopogon prolai (Hartig, 1941)
Nematopogon garganellus sp. nov.

DNA Barcoding

Die 12 untersuchten Arten weisen intraspezifische Distanzen zwischen min. 0% und max. 3.12% auf, bei einem Durchschnittswert von 0.51%. Eine Barcode-Gap Analyse zeigt innerhalb der Gattung mittlere Distanzen zum jeweils nächsten Nachbarn von 4.98% bei einem Maximum von 8.52% und einem Minimum von 0%

Tabelle 1. Intra- und interspezifische Distanzen europäischer *Nematopogon*-Arten (Quelle: BOLD).

Taxon	Mean Intra-Sp	Max Intra-Sp	Nearest Species	Distance NN
Nematopogon adansoniella	0.12	0.31	*Nematopogon garganellus*	3.95
Nematopogon argentellus	0	0	*Nematopogon swammerdamella*	5.6
Nematopogon caliginella	N/A	0	*Nematopogon pilella*	0
Nematopogon magna	0.09	0.37	*Nematopogon pilella*	7.72
Nematopogon metaxella	0.11	0.62	*Nematopogon pilella*	7.43
Nematopogon pilella	0.46	1.13	*Nematopogon caliginella*	0
Nematopogon prolai	0.2	0.32	*Nematopogon garganellus*	1.34
Nematopogon robertella	1.69	3.12	*Nematopogon pilella*	7.81
Nematopogon schwarziellus	0.39	1.87	*Nematopogon metaxella*	7.61
Nematopogon sericinellus	0.1	0.15	*Nematopogon schwarziellus*	8.52
Nematopogon garganellus	0.07	0.15	*Nematopogon prolai*	1.34
Nematopogon stenochlora	0.1	0.15	*Nematopogon pilella*	7.79
Nematopogon swammerdamella	0.33	2.18	*Nematopogon argentellus*	5.6

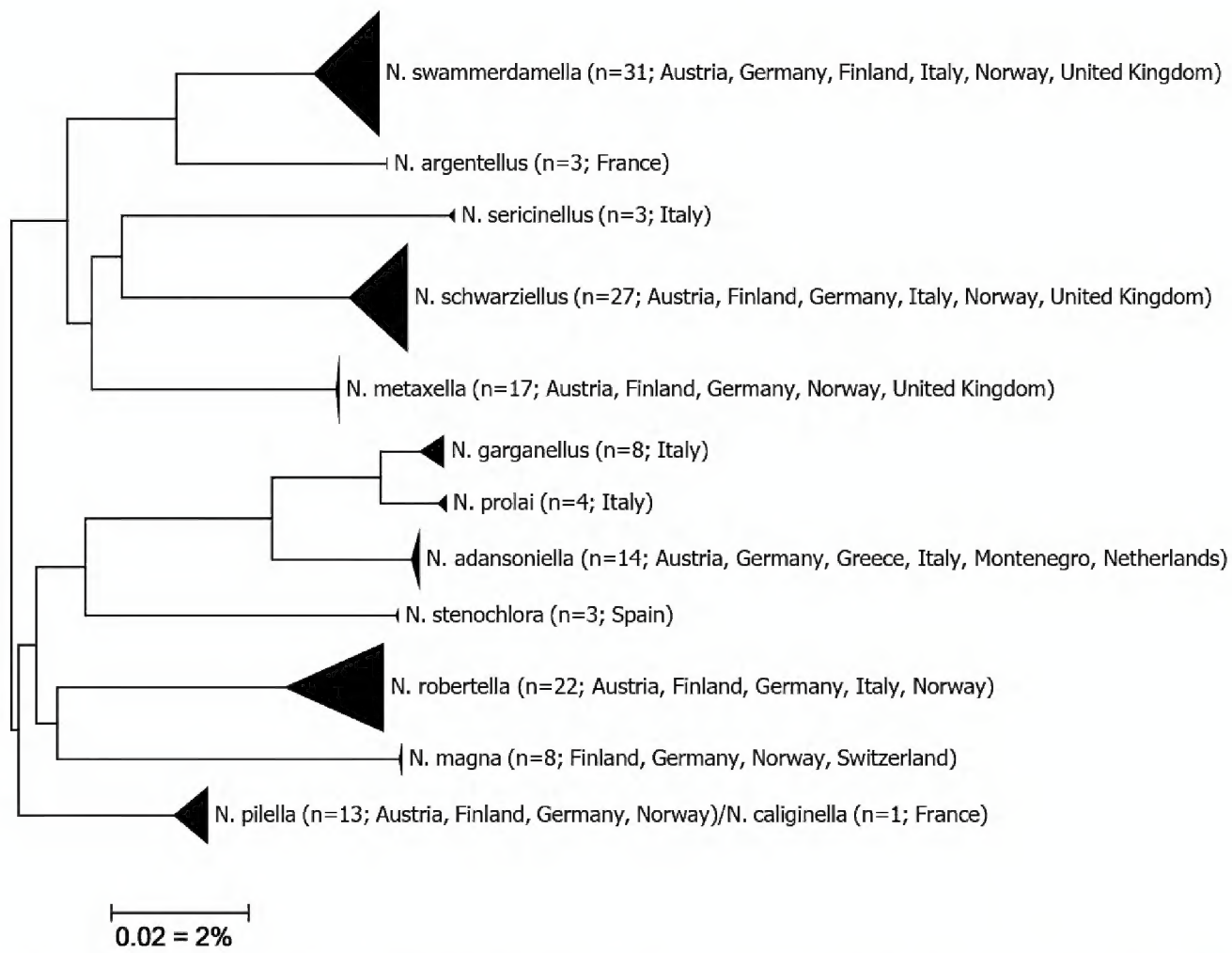

N. swammerdamella (n=31; Austria, Germany, Finland, Italy, Norway, United Kingdom)
N. argentellus (n=3; France)
N. sericinellus (n=3; Italy)
N. schwarziellus (n=27; Austria, Finland, Germany, Italy, Norway, United Kingdom)
N. metaxella (n=17; Austria, Finland, Germany, Norway, United Kingdom)
N. garganellus (n=8; Italy)
N. prolai (n=4; Italy)
N. adansoniella (n=14; Austria, Germany, Greece, Italy, Montenegro, Netherlands)
N. stenochlora (n=3; Spain)
N. robertella (n=22; Austria, Finland, Germany, Italy, Norway)
N. magna (n=8; Finland, Germany, Norway, Switzerland)
N. pilella (n=13; Austria, Finland, Germany, Norway)/N. caliginella (n=1; France)
0.02 = 2%

Abbildung 1. Neighbour Joining Tree der Gattung *Nematopogon* (Kimura 2 Parameter, produziert mit MEGA 6; cf. Tamura et al. 2013), basierend auf Barcodesequenzen > 500 bp. Die Breite der Dreiecke repräsentiert den Stichprobenumfang, die Tiefe die genetische Variation innerhalb des Clusters. Quelle: DNA-Barcodesequenzen aus BOLD (Barcode of Life Database, cf. Ratnasingham und Hebert 2007).

(Tab. 1). Letzteres betrifft allerdings das umstrittene Artenpaar *N. pilella* und *N. caliginella* Varenne & Nel, 2018 und deutet auf eine Konspezifität beider Taxa (Bryner in Vorbereitung). Alle Arten mit Ausnahme der beiden zuletzt genannten sowie des Artenpaares *N. prolai* und der hier beschriebenen *N. garganellus* lassen sich einer Barcode Index Nummer (BIN) zuordnen (siehe Ratnasingham und Hebert 2013), lediglich die intraspezifisch besonders variable *N. robertella* (Clerck, 1759) (Abb. 1) weist zwei BINs auf und sollte daher jedenfalls auf potentielle kryptische Diversität geprüft werden.

N. garganellus ist somit vermutlich die einzige europäische *Nematopogon*-Art, die ihren BIN mit einer anderen Art, nämlich *N. prolai*, teilt. Allerdings clustern beide Arten bei einer durchschnittlichen genetischen Distanz im Barcode von 1.34% deutlich separat, was in Kombination mit der unterschiedlichen Morphologie einen Artstatus unterstützt (Abb. 1).

Der *Nematopogon-adansoniella*-Komplex

Ein äusseres Merkmal der drei nahe verwandten Arten des *Nematopogon-adansoniella*-Komplexes sind die hell und dunkel geringelten Fühler (Abb. 2). Die übrigen *Nematopogon*-Arten besitzen einfarbig weissliche bis graue Fühler, die höchstens auf der Unterseite fein dunkel punktiert sind. Eine Ausnahme bildet *Nematopogon magna* (Zeller, 1878). Bei dieser Art treten gelegentlich ebenfalls Exemplare mit mehr oder weniger deutlich grau-weiss geringelten Fühlern auf. Die Färbung der Vorderflügel und der Thoraxbehaarung ist bei *N. magna* jedoch düster graubraun. In den männlichen und weiblichen Genitalien bestehen zudem deutliche Unterschiede zu jenen des *Nematopogon-adansoniella*-Komplexes.

Nematopogon adansoniella (de Villers, 1789)

Phalaena Tinea adansoniella de Villers 1789: 527
Typenfundort: EUROPA. Verwahrungsort unbekannt.
Tinea panzerella Fabricius, 1794
Lectotypus ♂: ITALY (Allioni*). Zoological Museum, University of Copenhagen, ZMUC (Abb. 3).
Nemophora sabulosella Walker, 1863
Holotypus ♂: PALAEARCTIC REGION. British Museum, Natural History, London, BMNH.
Nemophora annulatella Ragonot, 1876
Lectotypus ♀: FRANKREICH: environs de Paris. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, MNHN.
Nemophora pseudopilella Peyerimhoff, 1877
Typenfundort: FRANKREICH: Provence, Hyères et Cannes, iv. [genauere Datumsangabe fehlt]. Verwahrungsort unbekannt.
Angaben gemäss Nielsen 1985:34f.

Für diese Publikation speziell untersuchtes Material.

2♂♂, 1♀: Schweiz, Bern, Biel-Vingelz, 600 m, 47°08'01"N, 7°13'09"E, 07.05.2015. Davon 1 ♂: GP 2016-099 (cRB).

1♂, 2♀♀: Schweiz, Bern, La Neuveville, 780 m, 47°04'33"N, 7°05'19"E, 17.05.2017 (cRB).

1♂: Schweiz, Bern, Sigriswil, Justistal, 1250 m, 46°43'16"N, 7°46'38"E, 26.05.2018 (cRB).

1♂: Schweiz, Bern, Twann, 490 m, 47°05'38"N, 7°09'07"E, 21.04.1990 (cRB).

1♂: Schweiz, Bern, Twann, 500 m, 47°05'53"N, 7°09'37"E, 23.04.1990, GP 2013-179 (cRB).

1♀: Schweiz, Bern Twann, 600 m, 47°06'11"N, 7°10'07"E, 30.04.2012, GP 2016-102 (cRB).

1♂: Schweiz, Bern, Walperswil, 445 m, 47°03'09"N, 7°12'32"E, 25.09.2014, e.l. 18.03.2015 (cRB).

2♂♂: Schweiz, Graubünden, Ilanz, 710 m, 46°46'01"N, 9°12'31"E, 12.05.2018. Davon 1 ♂: GP 2018-030 (cRB).

2♀♀: Schweiz, Neuchâtel, Cornaux, 490 m, 47°01'36"N, 7°00'15"E, 16.05.1985, GP 2016-103 + 2016-108 (cRB).

1♂: Schweiz, Neuchâtel, Cornaux, 600 m, 47°01'36"N, 6°59'53"E, 17.04.2017 (cRB).

1♀: Schweiz, Neuchâtel, Cressier, 550 m, 47°03'14"N, 7°01'59"E, 18.04.1990, GP 2016-166 (cRB).

1♂, 2♀: Schweiz, Neuchâtel, Cressier, 670 m, 47°02'57"N, 7°00'53"E, 12.05.2015. Davon 1 ♂: GP 2016-098 (cRB).

1♂: Schweiz, Neuchâtel, Le Landeron, 620 m, 47°04'05"N, 7°03'55"E, 19.05.1985, GP 1992-007 (cRB).

1♂: Schweiz, Solothurn, Burgäschi, 465 m, 47°10'19"N, 7°40'19"E, 10.05.2014, GP 2014-131 (cRB).

2♀♀: Italien, Trieste, Basovizza, Draga S. Elia, 350 m, 45°37'12"N, 13°53'22"E, 05.-06.05.2017, leg. R. Bryner & M. Fluri. – DNA Barcode TLMF Lep 23895 (cRB) + TLMF Lep 23896 (TLMF).

1♂: Montenegro, Bar, Sutormann Pass (S), 750 m, 42°08'47"N, 19°06'00"E, 22.04.2018. – DNA Barcode TLMF Lep 25890 (cRB).

2♀♀: Griechenland, Meteora, 800 m, 10.04.2016, leg. J. Viehmann. – DNA Barcode TLMF Lep 22475 (GP 2016-127) und TLMF Lep 22476 (cWS).

Diagnose. Flügelspannweite: ♂ 16.5–20 mm, Durchschnitt 18.0 (n=16); ♀ 15–18 mm, Durchschnitt 16.1 (n=11).

Kopfbehaarung abstehend, orange- bis ockergelb. Stirnbehaarung anliegend, kräftig goldgelb. Fühlerbasis verdickt, gelblich. Fühler fadenförmig, beim ♂ rund 2.5mal, beim ♀ 2mal länger als die Vorderflügel; im inneren Drittel kräftig dunkelgrau oder schwarz und weiss geringelt, Ringelung distal undeutlicher hellgrau und weiss. Rückenplatte glänzend goldbraun beschuppt, Tegulae kaum dunkler.

Vorderflügeloberseite: die glänzende Grundfärbung der ♂♂ elfenbeinfarbig, jene der ♀ ♀ strohgelb bis goldgelb; die dunkler ockerbraune Aderung und unregelmässig angeordnete, dunklere Querlinien bilden über die ganze Flügelfläche ein kräftig ausgebildetes Gittermuster. Fransen wie die Grundfärbung. Hinterflügeloberseite grau, schwach ockerfarbig getönt, mit perlmuttartigem Glanz. Flügelunterseite zeichnungslos, Vorderflügel braungrau, die Hinterflügel grau.

Hauptunterschiede zu den beiden Nachbararten sind die kräftigere Hell-Dunkel-Ringelung auf der ganzen Länge der Fühler, die markante Gitterzeichnung der Vorderflügel und gegenüber *N. prolai* der insgesamt mehr ockergelb-rötliche Farbton der Körperbehaarung und der Flügel.

Genitalien ♂ (Abb. 8, 10): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand ohne zusätzliche Zähne. Phallusspitze abgeknickt, mit spitzwinkliger, wimpelförmiger Struktur.

Genitalien ♀ (Abb. 9): Es konnten keine zuverlässigen Unterschiede zu *N. garganellus* festgestellt werden.

DNA Barcodes. BIN BOLD:AAV4673 (n=14). Die intraspezifische Divergenz der Barcode-Region ist mit 0.11% im Mittel und maximal 0.32% sehr gering. Die p-Distanz zum Nächsten Nachbarn *N. garganellus* ist mit 3.85% hingegen wesentlich größer.

Verbreitung und Lebensraum. In Europa von Spanien über Mitteleuropa bis Schweden und Russland sowie in den Balkanstaaten und Nordgriechenland weit verbreitet (Karsholt und Razowski 1996) (Abb. 12), besonders in warmen Buchen- und Eichenmischwäldern. Eine spezielle Bindung an *Vaccinium* spp., wie dies in der Literatur mehrfach erwähnt wird, lässt sich nicht erkennen. Die Hauptvorkommen liegen auf Höhen unter 1000 m.

Bionomie. Die Flugzeit beginnt im April und erstreckt sich in höheren Lagen bis Anfang Juli. Die ♂♂ schwärmen hauptsächlich bei Tagesanbruch ab etwa einer Stunde vor Sonnenaufgang bis kurz danach. Die ♀ ♀ bohren die Eier in die Stängel verschiedener krautiger Pflanzen. Rund drei Wochen nach der Eiablage schlüpfen die Räupchen

* Carlo Ludovico Allioni (1728–1804) lebte in Turin und war Arzt, Zoologe, Paläontologe und Botaniker. Es ist anzunehmen, dass der Lectotypus von *Tinea panzerella* aus der Umgebung von Turin stammt, wo bisher nur *N. adansoniella* s. str. nachgewiesen worden ist. Der Name „*panzerella*" ist somit für die von *N. adansoniella* abweichenden Taxa aus Mittel- und Süditalien mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht verfügbar.

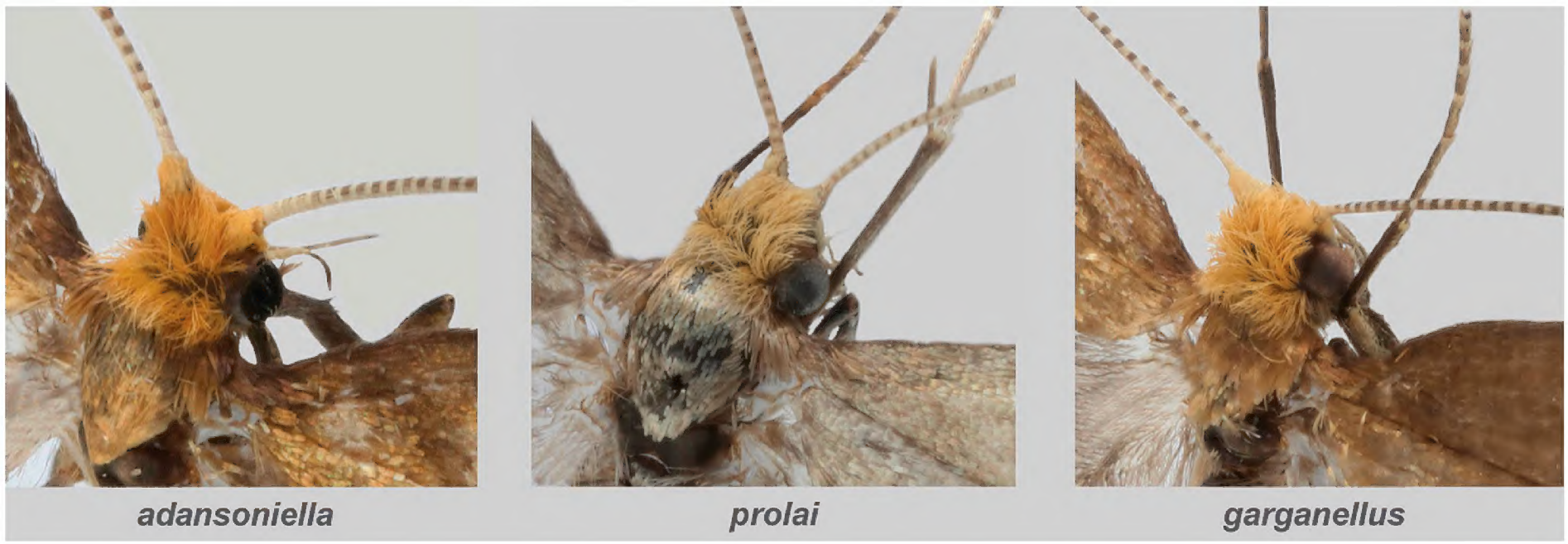


Abbildung 2. Kopf- und Thoraxbehaarung sowie Fühleransatz: *Nematopogon adansoniella*, *N. prolai* und *N. garganellus*.

Abbildung 3. *Tinea panzerella* Fabricius, 1794. **A.** Lectotypus, ohne Abdomen (Foto: Anders Illum, The Natural History Museum of Copenhagen). **B.** Etiketten (Foto: Ole Karsholt, ZMUC).

und lassen sich sogleich zu Boden fallen, wo sie ihre Gehäuse aus Segmenten von vertrocknetem Falllaub bauen und sich von Detritus ernähren. Die Entwicklung dauert ein bis zwei Jahre, die letzte Überwinterung erfolgt im Puppenstadium (Beobachtungen des Erstautors).

Nematopogon prolai (Hartig, 1941)

Nemophora pilella F. [sic!] ssp. *prolai* Hartig 1941: 162.

Syntypen: ITALIEN, Abruzzi, Monti Simbruini, Monte Aurore, 3 ♂♂, 1 ♀, 300 m, 15.v.1938; 6 ♂♂, 1500 m, 12.vi.1893, (Hartig); W. of Roma, Tivoli, 1 ♂, 13.iv. (Dannehl) (not found), (Nielsen 1985:25).

Nemophora castellanii (in litt. Nielsen 1985:25, Fussnote):

"Since this paper went to press the type-series of *prolai* Hartig has been made available to me. It appears that *prolai* represents an additional species of *Nematopogon* closely related to *adansoniella*. *N. prolai*, stat. nov., is only known from central Italy. *N. castellanii* is a manuscript name intended for *prolai*. A separate note on this finding is being prepared and will appear in *Ent. scand.*".

Untersuchtes material. Lectotypus [hier festgelegt]. ♂: "Cotypus ♂ | *Nemophora* | v. *castellanii*" – "*Nemophora* | *pilella* | *Prolai* Htg. ♂" – "Marano Laz.| Acqua Marcia | 300 m, 15.V.38 | Hartig legit" – "Lectotypus *Nemophora pilella prolai* Hartig Design. Bryner & Huemer, 2019"; DNA Barcode ZSM Lep 103181 (ZSM).

Paralectotypus. 1♂: "Italia central | Tivoli (Roma) | 25.IV.1927 | coll. Dannehl" – "Mti. Sabini" – "coll. Osthelder" – "25.4."; GP 2016-152 (ZSM).

Weiteres Material. 1 ♂: "Italia, Abruzzo, Gran | Sasso, Campo Imperatore, | Vado di Sole, 1680 m | 42°23,719'N, 13°47,203'E ± 50 m | 1680m ± 20m | 2017.05.26 09.00h ± 30min. | leg. Zeller Christof " – "BOLD 2018 | NHMK Lep 12292 | leg. Dr. C. Wieser | Kärntner Landesmuseum" – "ID-Nummer | CZ-Z47268 | www.nkis.info" (NHMK).

1♂: "Italia, Abruzzo, Gran | Sasso, Campo Imperatore, | Rifugio Montecristo, 1200 m | 42°24,346'N, 13°32,903'E ± 20 m | 1200m ± 20m | 2017.05.26 11.00h ± 30min. | leg. Zeller Christof " – "DNA Barcode | TLMF Lep 26994" – "ID-Nummer | CZ-Z47275 | www.nkis.info" – GP 2018-040 (cCZ).

1♀: "Italia, Abruzzo, Gran | Sasso, Campo Imperatore, | Rifugio Montecristo, 1200 m | 42°24,346'N, 13°32,903'E ± 20 m | 1200m ± 20m | 2017.05.26 11.00h ± 30min. | leg. Zeller Christof " – "DNA Barcode | TLMF Lep 26995"– "ID-Nummer | CZ-Z47272 | www.nkis.info" – GP 2018-041 (cCZ).

Fotobeleg (Falter- und Genitalpräparat, www.nkis.info, Michael Kurz):

1♂: Italien, "Marche, Ascoli Piceno, Monti Sibillini, Forca Canapine, 1500 m, 1993.05.19 – Observer: Thalgauer Entomologen-Gesellschaft" (coll. Michael Kurz).

[Anmerkung: Das in der Bestimmungshilfe des Lepiforums (siehe "Internetquellen") unter der "Diagnose" von *Nematopogon adansoniella* abgebildete Präparat eines Männchens aus der Sammlung Klimesch, ZSM, Foto Michel Kettner, hält der Erstautor ebenfalls für *Nematopogon prolai*. Angegebene Funddaten: "Italia Lucania | Vulture Val d›O- | fanto 2-10 5 1966 | J. Klimesch".]

Das Taxon *prolai* Hartig ist lange Zeit umstritten gewesen. Nielsen (1985:25) führt *N. pilella* ssp. *prolai* als Synonym von *N. pilella* auf. In einer Fussnote kündigt er allerdings eine spezielle Publikation zu *N. prolai* stat. nov. an, da er zwischenzeitlich zur Überzeugung gelangte, dass *N. prolai* eine eigene, *N. adansoniella* nahestehende Art sein muss (siehe oben). Diese angekündigte spezielle Publikation in Entomologica Scandinavica zur Stellung von *N. prolai* ist jedoch nie realisiert worden. Somit bleibt unklar, was Nielsen zu seiner Neueinschätzung veranlasst hat, auch wenn er in der erwähnten Fussnote den Artstatus offiziell festgelegt hat.

In Karsholt et al. (1995:9), in Karsholt und Razowski (1996:29, Nr. 386) und in Fauna Europaea (Internetquelle) erscheint *N. prolai* als eigenständige Art.

Gerstberger (2010:131) ordnet das Taxon nach einem Genitalpräparat aus der Typenserie in coll. Hartig, Universität Rom, eindeutig *N. adansoniella* zu (Cotypus: Hartig leg., Abruzzi 12.6.1938, slide no. 911: Zilli).

Die DNA-Untersuchung eines weiteren Syntypus aus der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) ("Cotypus ♂ | *Nemophora* | v. *castellanii* " – "*Nemophora* | *pilella* | *Prolai* Htg. ♂" – "Marano Laz.| Acqua Marcia | 300 m, 15.V.38 | Hartig legit" – DNA Barcode ZSM Lep 103181) ergibt, dass *N. prolai* mit einer genetischen Distanz von rund 4% zur nahe verwandten *N. adansoniella* mit einiger Wahrscheinlichkeit eine eigene Art darstellt (Segerer A., persönliche Mitteilung).

Diagnose. Flügelspannweite: ♂ 17–19 mm, Durchschnitt 17.8 (n=3); ♀ 16 mm (n=1).

Kopfbehaarung abstehend, fahlgelb. Stirnbehaarung anliegend, heller gelblich. Fühlerbasis verdickt, weisslich. Fühler fadenförmig, beim ♂ rund 2.5mal, beim ♀ 2mal länger als die Vorderflügel; im inneren Drittel grau und weiss geringelt, distal einfarbig weissgrau. Rückenplatte hell ockergelb beschuppt, Tegulae dunkler gelbbraun.

Vorderflügeloberseite bräunlich silbergrau, stark glänzend; im äusseren Drittel bilden die dunkler graue Aderung und unregelmässig angeordnete, feine dunklere Querlinien ein mehr oder weniger deutliches Gittermuster. Fransen von gleicher Farbe oder minimal dunkler als die übrige Flügelfläche. Hinterflügeloberseite wenig heller, mit perlmuttartigem Glanz. Flügelunterseite zeichnungslos grau, die Hinterflügel mit Ausnahme der Costa weisslich aufgehellt.

Hauptunterschiede zu den beiden Nachbararten sind die fahlgelbe Kopfbehaarung und die glänzend graue Flügelfärbung ohne den ockergelben Farbton.

Genitalien ♂ (Abb. 8, 10, 11): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand im Gegensatz zu den beiden Nachbararten mit einer oder zwei Gruppen zusätzlicher Zähne. Phallusspitze abgeknickt, mit dreieckiger, wimpelförmiger Struktur.

Genitalien ♀ (Abb. 9): Da zur Untersuchung nur ein ♀ zur Verfügung stand, kann keine zuverlässigen Angabe über Unterschiede zu den beiden Nachbararten gemacht werden.

DNA Barcodes. BIN BOLD:ADE0207 (n=4). Die intraspezifische Divergenz der Barcode-Region ist mit 0.2% im Mittel und maximal 0.32% sehr gering. Die p-Distanz zum Nächsten Nachbarn *N. garganellus* ist mit 1.34% zwar nur mäßig groß, jedoch ohne Überlappung und mit einem eindeutigen Barcode-Gap.

Verbreitung. Karsholt et al. (1995:9) bezeichnen *N. prolai* als auf Süditalien beschränkt vorkommenden Endemiten. Die wenigen bisher durch DNA-Barcode sicher als *N. prolai* ermittelten Belege stammen aus Mittelitalien (Latium, Abruzzen, Marken) aus Höhenlagen von 300–1680 m (Abb. 12).

Bionomie. Über die Lebensweise und die Jugendstadien ist nichts bekannt. Gemäss den wenigen verfügbaren Daten erstreckt sich die Flugzeit von Ende April bis Ende Mai.

Anmerkung. Um die Identität der Art zu fixieren und nomenklatorische Stabilität zu gewährleisten wird hier in Anlehnung an Artikel 74 des ICZN (1999) das oben bezeichnete Exemplar der Typenserie als Lectotypus designiert.

Nematopogon garganellus sp. nov.

http://zoobank.org/42E095E2-FB36-4AD0-BFE8-64BD3E296CC2

Untersuchtes material. Holotypus: ♂ (Abb. 4): Italia, Puglia, Gargano, San Giovanni Rotondo, 600–650 m, 07.04.2016, 41°43'04"N, 15°52'38"E, leg. R. Bryner – Rote Etikette:"Holotypus *Nematopogon garganellus* spec. nov. Bryner & Huemer, 2019"; GP 2016-070 (TLMF).

Paratypen: 6♂♂, 1♀: Italia, Puglia, Gargano, Vieste-Mattinata, 400 m, 41°48'33"N, 16°06'35"E, 03.04.2016 , leg. R. Bryner. Davon 3♂♂: DNA Barcode TLMF Lep 20495 (TLMF), TMLF Lep 20496 (GP 2016-073) (cRB) und TLMF Lep 20497 (cRB); 1♀: DNA Barcode TMLF Lep 20498 (cRB).

2♂♂, 1♀: Italia, Puglia, Gargano, Mattinata Baja delle Zagare, 114 m, 41°44'49"N, 16°08'02"E, 04.04.2016, leg. R. Bryner. Davon 1♂: GP 2016-068; 1♀: DNA Barcode TLMF Lep 20501 (cRB).

6♂♂: Italia, Puglia, Gargano, San Giovanni Rotondo, 600–650 m, 41°43'04"N, 15°52'38"E, 07.04.2016, leg.

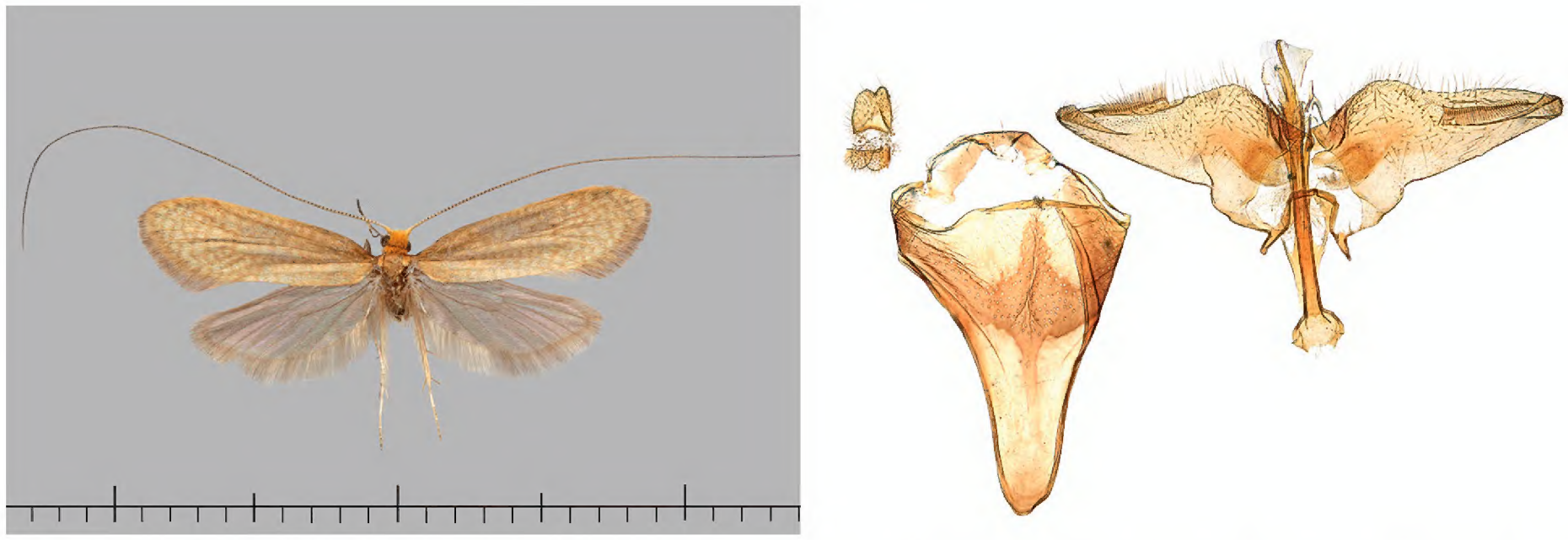


Abbildung 4. *Nematopogon garganellus*. Holotypus. **A.** ♂, Habitus. **B.** ♂, Genitalien. Italien, Puglia, Monte Gargano, San Giovanni Rotondo, 650 m, 7.4.2016, GP 2016-070.

Abbildung 5. *Nematopogon garganellus*, ♂. Italien, Puglia, Monte Gargano, Vieste–Mattinata, 400 m, 3.4.2016.

Abbildung 6. *Nematopogon garganellus*. Typenfundort. Italien, Puglia, Monte Gargano, San Giovanni Rotondo, 650 m, 7.4.2016.

R. Bryner. Davon 1♂: DNA Barcode TLMF Lep 20499 (TLMF); 2♂♂: GP 2016-067 + 2017-096/rbr (cRB).

1♂, 1♀: Italia, Puglia, Gargano, San Giovanni Rotondo, 540 m, 41°42'19"N, 15°51'28"E, 07.04.2016, leg. R. Bryner (TLMF und cRB).

2♂♂, 1♀: Italia Puglia, Gargano, Vieste-Mattinata, 366 m, 41°49'03"N, 16°06'27"E, 07.04.2016, leg. R. Bryner. Davon 1♂: GP 2016-101 (cRB).

2♂♂, 5♀♀: Italia, Puglia, Gargano, Mte. Sant'Angelo, 567 m, 41°41'11"N, 15°52'55"E, 08.04.2018, leg. R. Bryner. Davon 1 ♂: DNA Barcode TLMF Lep 20500 (TLMF); 1♂: GP 2016-072, und 3♀♀: GP 2016-100, + 2016-104 + 2016-167 (cRB).

1♂: Italia, Puglia, Gargano, San Giovanni Rotondo, 555 m, 41°42'18"N, 15°51'55"E, 08.04.2018, leg. R. Bryner (cRB).

Alle Paratypen sind mit roter Etikette «Paratypus *Nematopogon garganellus* spec. nov. Bryner & Huemer, 2019» versehen.

3 Expl. (Fotobeleg): "Italy, Basilicata, Fme Noce, Aue, nr. Parutta [sic!], 40.0036,15.7983, 110 m, 15-Apr-2018, leg. Axel Hausmann" – DNA Barcode ZSM Lep 102409 (ZSM).

Diagnose. Flügelspannweite: ♂ 17–20 mm, Durchschnitt 18.2 (n=18); ♀ 15–18 mm, Durchschnitt 16.2 (n=13).

Kopfbehaarung abstehend, ockergelb. Stirnbehaarung anliegend, wenig heller goldgelb. Fühlerbasis verdickt, gelblich. Fühler fadenförmig, beim ♂ rund 2.5mal, beim ♀ 2mal länger als die Vorderflügel; im inneren Drittel grau und weiss geringelt, Ringelung distal abnehmend, vor allem bei den ♂♂, Fühlerenden glänzend graubraun. Rückenplatte glänzend ockergelb beschuppt, Tegulae kaum dunkler.

Vorderflügeloberseite: Grundfärbung glänzend strohgelb, bei den ♀♀ mehr goldgelb; die dunklere Gitterzeichnung in der Ausprägung variabel, meistens wenig deutlich bis fast ganz fehlend. Fransen wie die Grundfärbung.

Hinterflügeloberseite gelblichgrau, mit schwachem perlmuttartigem Glanz. Flügelunterseite zeichnungslos, Vorderflügel braungrau, die Hinterflügel grau.

Hauptunterschiede zu *N. adansoniella* sind die auf das innere Fühlerdrittel beschränkte Hell-Dunkel-Ringelung und die schwächer ausgebildete Gitterzeichnung der Vorderflügel. Gegenüber *N. prolai* fällt der deutlich ockergelb-rötliche Farbton von Thorax und Vorderflügeln auf.

Genitalien ♂ (Abb. 4, 8, 10): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand ohne zusätzliche Zähne. Im Gegensatz zu den beiden Nachbararten ist die Phallusspitze nicht abgeknickt. Die wimpelförmige Struktur der Vesica ist breit dreieckig und nicht spitzwinklig wie bei *N. adansoniella* und *N. prolai.*

Genitalien ♀ (Abb. 9): Es konnten keine zuverlässigen Unterschiede *N. adansoniella* festgestellt werden.

DNA Barcodes. BIN BOLD:ADE0207 (n=8). Die intraspezifische Divergenz der Barcode-Region ist mit 0.22%

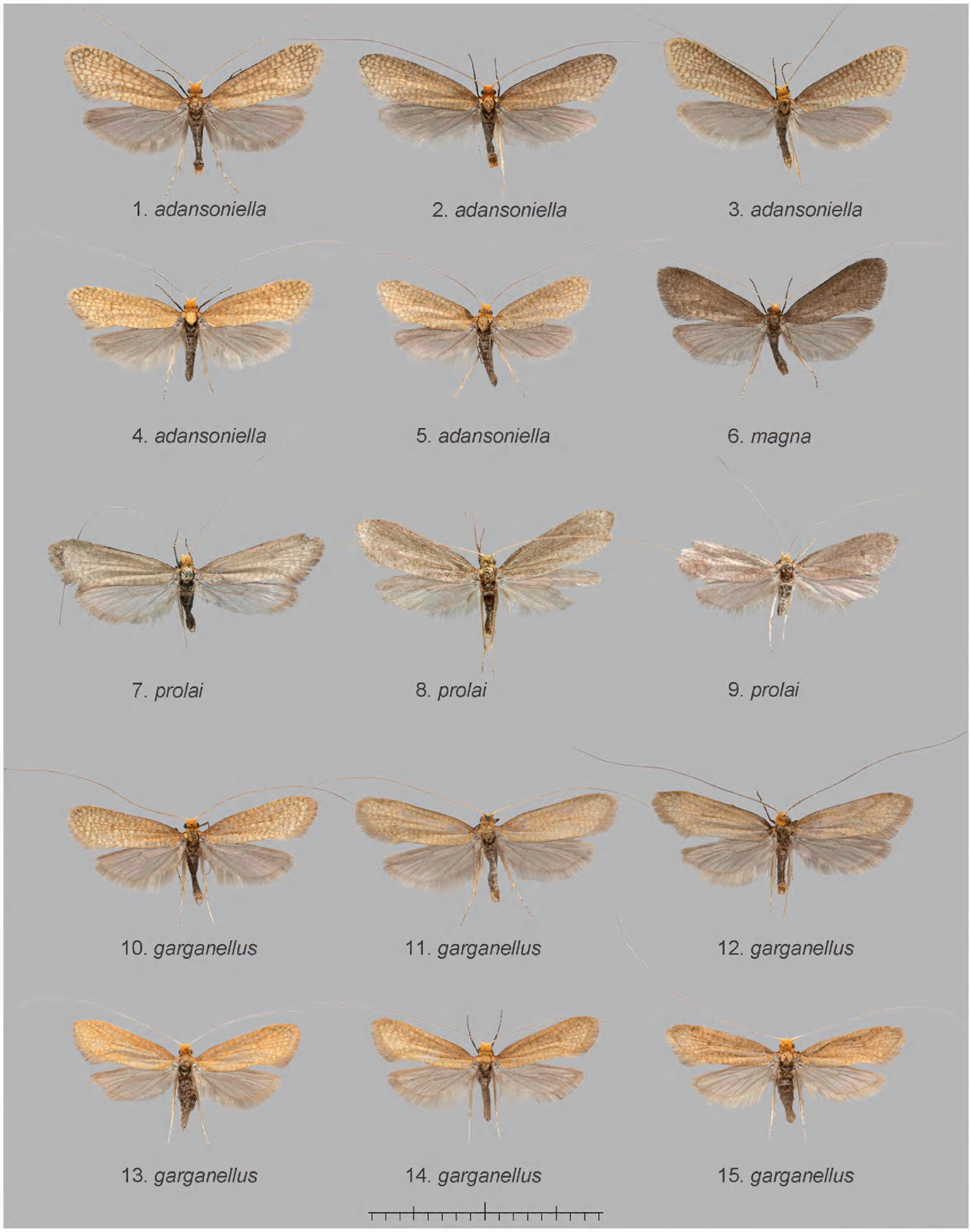
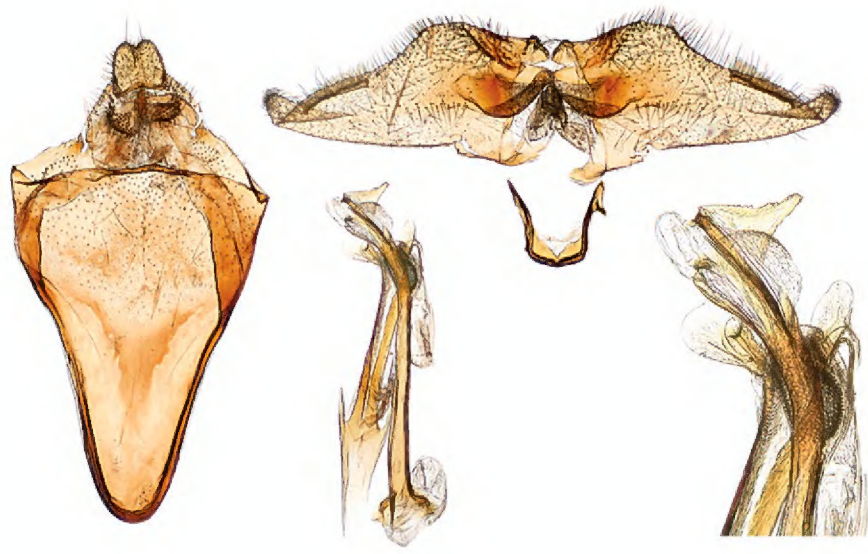
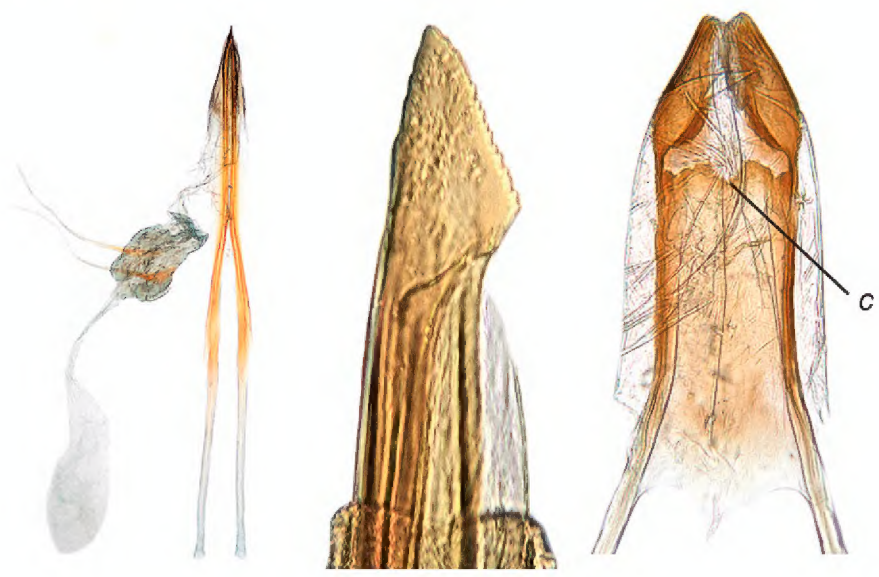


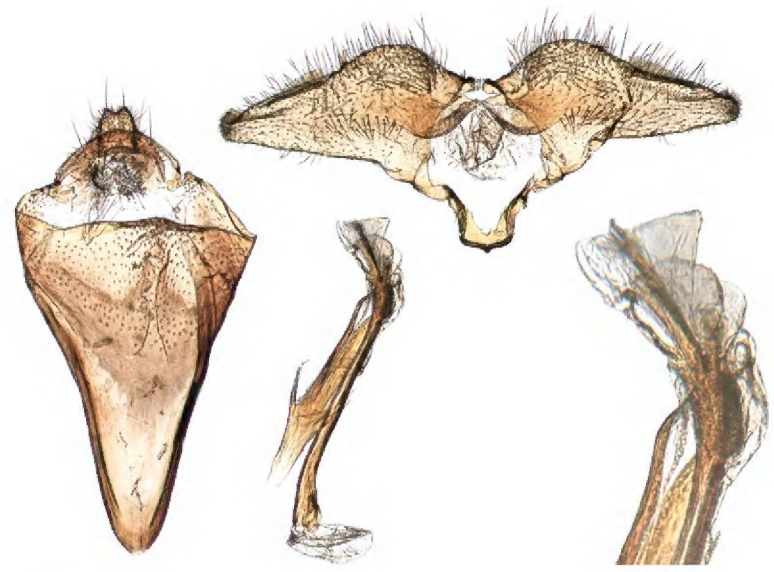
Abbildung 7. Imagines mit hell und dunkel geringelten Fühlern. Arten des *Nematopogon-adansoniella*-Komplexes und *N. magna*. *Nematopogon adansoniella:* **1.** ♂. Schweiz, Bern, La Neuveville, 17.5.2017; **2.** ♂. Schweiz, Graubünden, Ilanz, 12.5.2018; **3.** ♂. Schweiz, Bern, Sigriswil, 26.5.2018; **4.** ♀. Schweiz, Bern, La Neuveville, 17.5.2017; **5.** ♀. Italien, Trieste, Basovizza, 5.5.2017, DNA-Barcode TLMF Lep 23895. *Nematopogon magna:* **6.** ♂. Schweiz, Graubünden, Ilanz, 12.5.2018. *Nematopogon prolai*: **7.** ♂. Italien, Apennino Abruzzese, Gran Sasso, 26.5.2017, DNA-Barcode NHMK Lep 12292; **8.** ♂. Italien, Apennino Abruzzese, Gran Sasso, 26.5.2017, DNA-Barcode TLMF Lep 26994; **9.** ♀. Italien, Apennino Abruzzese, Gran Sasso, 26.5.2017, DNA-Barcode TLMF Lep 26995. *Nematopogon garganellus*: **10.** ♂. Italien, Puglia, Monte Gargano, Monte Sant'Angelo, 8.4.2016; **11.** ♂. Italien, Puglia, Monte Gargano, Vieste, 3.4.2016; **12.** ♂. Italien, Puglia, Monte Gargano, Vieste, 3.4.2016, DNA-Barcode TLMF Lep 20496; **13.** ♀. Italien, Puglia, Monte Gargano, Monte Sant'Angelo, 8.4.2016; **14.** ♀. Italien, Puglia, Monte Gargano, Vieste, 7.4.2016; **15.** ♀. Italien, Puglia, Monte Gargano, Mattinata, Baja delle Zagare, 4.4.2016, DNA-Barcode TLMF Lep 20501.



adansoniela

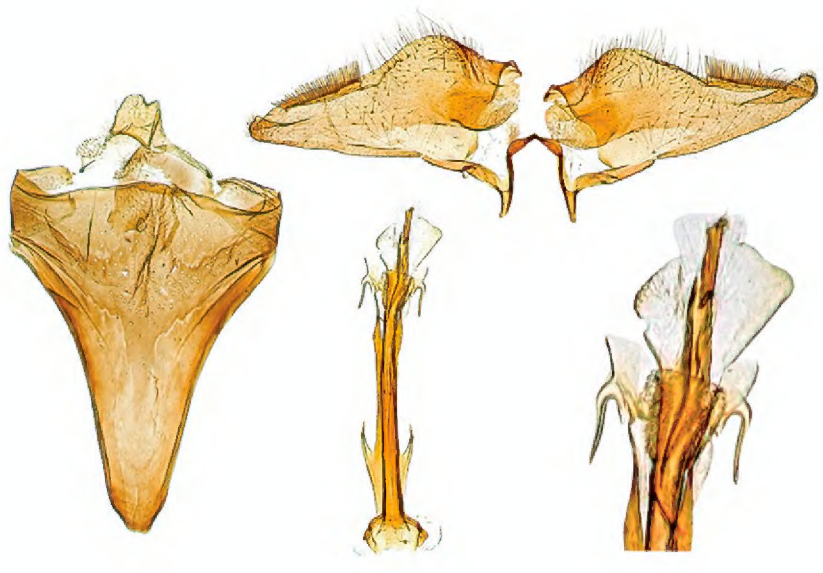


adansoniella

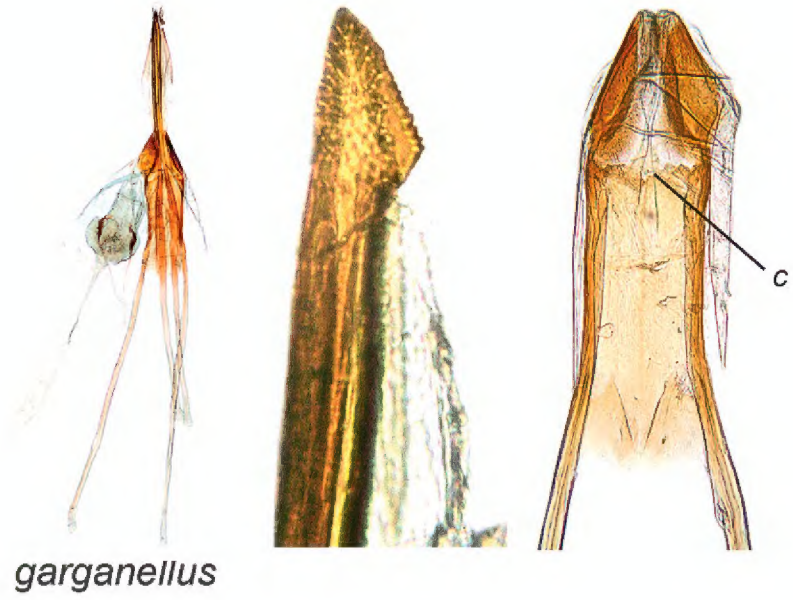


prolai

prolai



garganellus



garganellus

Abbildung 8. Männliche Genitalien: Uncus-Tegumen-Vinculum-Komplex, Valven, Phallus und Phallusspitze (stark vergrössert).

Abbildung 9. Weibliche Genitalien: Gesamtansicht, Ovipositorspitze lateral (stark vergrössert) und VIII. Segment mit Caudalband (c).

im Mittel und maximal 0.77% gering. Die p-Distanz zum Nächsten Nachbarn *N. prolai* ist mit 1.34% zwar nur mäßig groß, jedoch ohne Überlappung und mit einem eindeutigen Barcode-Gap.

Verbreitung und Lebensraum. Bis jetzt nur aus Italien bekannt: Apulien, Monte Gargano, wo sie mindestens lokal nicht selten ist (Abb. 12). Weitere Exemplare liegen aus der Provinz Basilicata, Parrutta vor (Hausmann, DNA Barcode ZSM 102409, BOLD). Die bisher bekannte Höhenverbreitung erstreckt sich von 110 bis 650 m. Auf der Halbinsel Gargano wurde die Art in lichten Laubwäldern, an besonnten Waldrändern, um Gehölze und Baumgruppen in offenem Gelände und in der Macchia gefunden.

Bionomie. Die Jugendstadien sind unbekannt. Die Falter fliegen bei Tage im Sonnenschein meistens mehr oder weniger gesellig, lassen sich auch leicht aufscheuchen und fliegen nachts zum Licht (Abb. 5, 6). Die bisher bekannten Falterbeobachtungen liegen in der ersten Hälfte des Monats April.

Derivatio nominis. Der Name *garganellus* ist vom Fundort der Art am Monte Gargano, Puglia, Italia, hergeleitet.

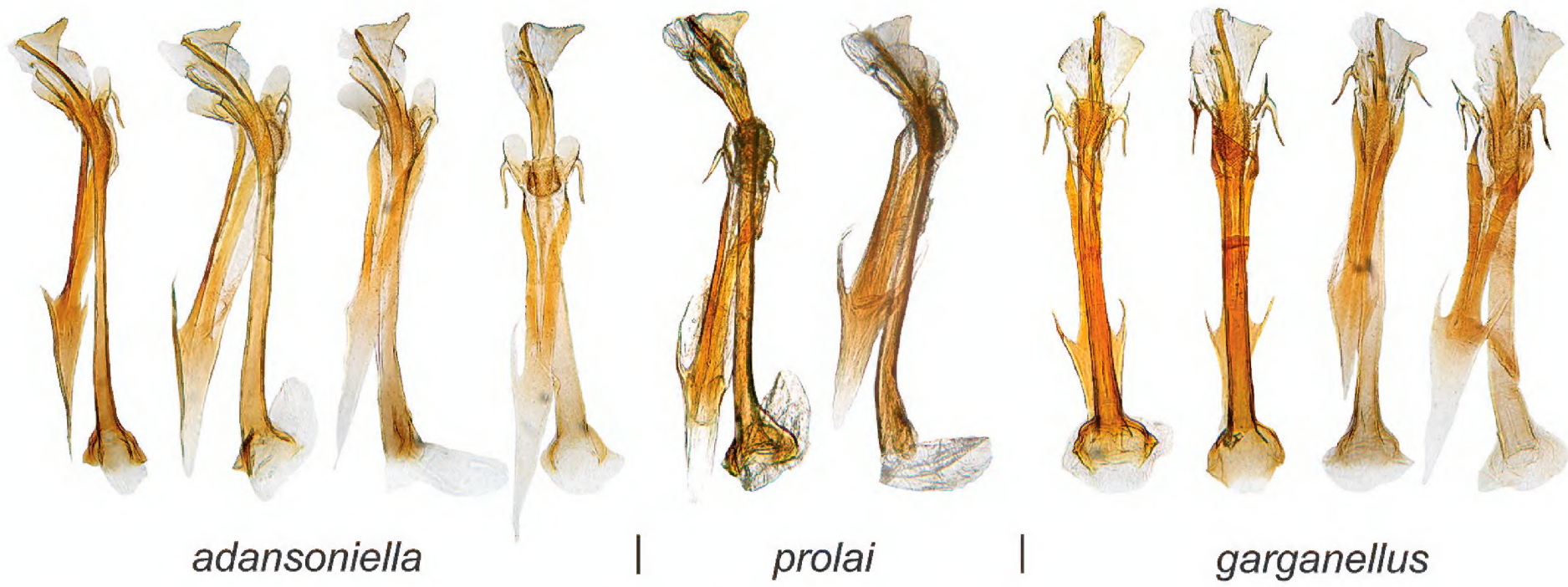


Abbildung 10. Phallus. *Nematopogon adansoniella*, *N. prolai* und *N. garganellus*.

Abbildung 11. Zusätzliche Bedornung der Valven von *Nematopogon prolai*. **A.** Italien, Apennino Abruzzese, Gran Sasso, 1200 m, 26.5.2017, leg. Zeller (DNA Barcode TLMF Lep 26994, GP 2018-040). **B.** Italien, Tivoli (Roma), Mti. Sabini, 25.6.1927 (GP 2016-152, coll. Dannehl, ZSM).

Abbildung 12. Verbreitungskarte von *Nematopogon adansoniella*, *N. prolai* und *N. garganellus* basierend auf genetisch untersuchten Proben. Kartenproduktion mit SimpleMappr (http://www.simplemappr.net).

Diskussion

Zusammen mit *Nematopogon sericinellus* Zeller, 1847 bilden die beiden hier beschriebenen Arten *N. prolai* und *N. garganellus* eine Gruppe von drei endemischen Arten, welche die Gebirgszüge Mittel- und Süditaliens bewohnen. *N. sericinellus* wird zudem auch auf Sizilien gefunden. Die Verbreitung von *N. prolai* und *N. garganellus* ist jedoch gegenwärtig noch nicht abschliessend geklärt (Abb. 12).

Verdankungen

Besonderen Dank schulden wir Prof. Paul D.N. Hebert und dem Team des Canadian Centre of DNA-Barcoding (Guelph, Ontario, Kanada) sowie dem BOLD Management & Analysis System und Genome Canada (Ontario Genomic Institute) für Sequenzierungen und deren Co-Finanzierung im Rahmen des iBOL-Projektes sowie Datenbankanalysen. Sequenzanalysen wurden durch Finanzmittel von Genome Canada über das Ontario Genomics Institute als Unterstützung des International Barcode of Life Projektes ermöglicht. Schließlich gebührt dem Ontario Ministry of Research and Innovation für die Unterstützung von BOLD herzlicher Dank. Die Forschungsarbeiten wurden überdies dankenswerterweise durch Förderungen der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol, Abteilung Bildungsförderung, Universität und Wissenschaft im Rahmen des Projektes „Genetische Artabgrenzung ausgewählter arkto-alpiner und boreo-montaner Tiere Südtirols“ unterstützt.

Unser bester Dank gilt Anders Illum, The Natural History Museum of Copenhagen für die Foto des Lectotypus von *Tinea panzerella* F. und Ole Karsholt, ZMUC für die Informationen zu *Tinea panzerella* F. und die Aufnahme der Etiketten des Lectotypus.

Ein herzliches Dankeschön geht an Andreas Segerer, ZSM, der die DNA-Untersuchung des Syntypus von *N. prolai* in die Wege geleitet und die vorliegende Publikation redigiert hat. Unser grosser Dank geht auch an den Reviewer Christof Zeller, Thalgau, Österreich und den Subject Editor Yannick Chittaro, Neuchâtel, Schweiz.

Schliesslich richten wir unseren besonderen Dank an Willibald Schmitz, Bergisch Gladbach, Deutschland, für die Falterpräparate von *N. adansoniella*, an Christof Zeller, Thalgau, Österreich, Christian Wieser, Kärntner Landesmuseum, Klagenfurt und Axel Hausmann, ZSM München für die Falterpräparate von *N. prolai*.

Literatur

deWaard JR, Ivanova NV, Hajibabaei M, Hebert PDN (2008) Assembling DNA Barcodes: Analytical Protocols. In: Martin Cristofre C (Ed.) Methods in Molecular Biology: Environmental Genomics. Humana Press Inc., Totowa, 364 pp. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-548-0_15

de Villers C (1789) Caroli Linnaei entomologia, faunae suecicae descriptionibus aucta; DD. SCOPOLI, GEOFFROY, DE GEER, FABRICII, SCHRANK, &c. speciebus vel in Systemate non enumeratis, vel nuperrime detectis, vel speciebus Galliae Australis locupletata, generum specierumque rariorum iconibus ornata 2: I–XVI, 1–656, pl. IV–VI. Lugdunum [Lyon] (Piestre et Delamolliere).

Evenhuis NL (2019) The insect and spider collections of the world website. [Abruf: 21.3.2012] http://hbs.bishopmuseum.org/codens/

Fabricius JC (1794) Entomologia systematica emandata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adjectis synonimis, locis, observationibus, descriptionibus, 3(2): 339. [Copenhagen (Hafnia), Impensis Christ. Gottl. Proft]

Fauna Europaea (2018) *Nematopogon prolai*. [Abruf: 9.12.2018] https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/search

ICZN (1999) International Code of Zoological Nomenclature. Fourth edition. The International Trust for Zoological Nomenclature, London. http://www.iczn.org/iczn/index.jsp

Gerstberger M (2010) Beitrag zur Kenntnis der Langhornfalter in Europa (Lepidoptera, Adelidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 54: 131–132.

Hartig F (1941) Neue Microlepidopteren. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 31: 154–163.

Karsholt O, Razowski J (1996) The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books, Stenstrup, 380 pp.

Karsholt O, van Nieukerken E, Whitebread S, Zangheri S (1995) Checklist delle specie della fauna italiana. Lepidoptera Zeugloptera, Dacnonypha, Exoporia, Monotrysia (= Micropterigoidea, Eriocranioidea, Hepialoidea, Nepticuloidea, Incurvarioidea, Tischerioidea). Edizioni Calderini, Bologna: Fasc. 80: 9–10.

Lepiforum (2018) *Nematopogon adansoniella*. [Abruf: 9.12.2018] http://www.lepiforum.de

Naturkundliches Informationssystem, Michael Kurz (2018) *Nematopogon prolai*. [Abruf: 9.12.2018] http://www.nkis.info/nkis/ausidrecnoshow.cgi?uid=CZ&uid2=MK&id=7.193&lang=e

Nielsen ES (1980) A cladistic analysis of the Holarctic genera of adelid moths (Lepidoptera: Incurvarioidea). Entomologica scandinavica 11: 161–178. https://doi.org/10.1163/187631280X00491

Nielsen ES (1985) A taxonomic review of the Adelid genus *Nematopogon* Zeller (Lepidoptera: Incurvarioidea). Entomologica Scandinavica, Supplement 25, 66 pp.

Peyerimhoff H de (1877) Diagnoses de Microlépidoptères nouveaux ou peu connus. Petites Nouvelles Entomologiques 2:102.

Ragonot E-L (1876) Annales de la Société entomologique de France. 1876: LXVI.

Ratnasingham S, Hebert PDN (2007) BOLD: The Barcode of Life Data System. Molecular Ecology Notes 7: 355–364. https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2007.01678.x

Ratnasingham S, Hebert PDN (2013) A DNA-based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) system. PLoS ONE 8: e66213. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066213

Robinson GS (1976) The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. Entomologist's Gazette 27: 127–132.

Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S (2013) MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. Molecular Biology and Evolution 30(12): 2725–2729. https://doi.org/10.1093/molbev/mst197

Walker (1863) List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum. List Specimens Lepid. Insects Coll. British Museum 28: 287–562.